میزان پارازیتیسم لاروهای سرخرطومی برگ یونجه *Hypera postica* (Gyllenhal) توسط پارازیتوئیدهای لارو در کرج

Archive of SID

The effect of larval parasitoids on the control of the Alfalfa weevil *Hypera postica* (Gyllenhal) in Karaj

قدرت‌اله صباحی[1] و عزیز خرازی پاکدل[2]

۱- مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی

۲- دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: دی ۱۳۸۲، تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۳)

چکیده

به منظور ارزیابی میزان پارازیتیسم لاروهای سرخرطومی برگ یونجه *Hypera postica* (Gyllenhal) توسط زنبورهای پارازیتوئید، بررسی‌هایی طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ در مزرعه آزمایشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران (کرج) انجام شد. لاروهای سرخرطومی از اواسط فروردین‌ماه تا اوایل پاییز به کمک تور حشره‌گیری از سطح مزرعه یونجه جمع‌آوری شدند و با نگهداری لاروها در اطاق پرورش تا زمان ظهور پارازیتوئیدها، میزان پارازیتیسم به تفکیک گونه مشخص گردید. برای تفکیک گونه‌های زنبور از ویژگی‌های شکل‌شناسی حشرات کامل و در مورد گونه‌های *Bathyplectes* از ویژگی‌های پیله‌های پارازیتوئید استفاده شد. نتایج نشان داد که زنبور *Bathyplectes curculionis* (Thomson) در مقایسه با سایر گونه‌های مورد بررسی، بیشترین نقش را در مهار آفت ایفا نموده است. توانایی ایجاد دو نسل در سال و بالا بودن میزان فعالیت آن به طوری که در اوج پارازیتیسم توانست تا ۳۶/۳ درصد و به طور میانگین حدود ۲۰ درصد از جمعیت میزبان را پارازیته نماید از امتیازات ویژه این گونه به شمار

www.SID.ir

Archive of SID

می‌رود. گونه *Bathyplectes anurus* (Thomson) که در این بررسی حداکثر توانست ۲۵ درصد جمعیت میزبان را از بین ببرد، به دلیل یک نسلی بودن و میانگین کمتر پارازیتیسم (حدود ۱۰ درصد) در درجه بعدی اهمیت قرار داشت، هر چند فعالیت این گونه نیز با اوج فعالیت سرخرطومی مصادف بود. گونه *Oomyzus* (=*Tetrastichus*) *incertus* (Ratzeburg) با آنکه در اوج فعالیت توانست تا ۳۰ درصد از جمعیت میزبان خود را پارازیته نماید ولی پایین بودن میانگین پارازیتیسم در دوره بررسی (کمتر از ۱۵ درصد) و همزمان نبودن دوره فعالیت با اوج جمعیت میزبان، نشان دهنده کارایی پائین این گونه بود. با این وجود چند نسلی بودن، می‌تواند از امتیازات این گونه محسوب گردد.

واژه‌های کلیدی: سرخرطومی برگ یونجه، پارازیتوئیدهای لارو، پارازیتیسم

مقدمه

یونجه *Medicago sativa* L. مهم‌ترین گیاه علوفه‌ای در ایران بوده و از این کشور به اقصی نقاط جهان راه یافته است. این گیاه نقش بسیار مهمی را در تغذیه دام کشور ایفا نموده و به دلیل ارزش تغذیه‌ای بالا به ملکه نباتات علوفه‌ای مشهور شده است. یونجه توسط آفات مختلفی مورد تغذیه قرار می‌گیرد که در این بین سرخرطومی برگ بیشترین خسارت را به گیاه وارد می‌سازد به طوری که در بیشتر سال‌ها، چین اول یونجه به سرخرطومی اختصاص می‌یابد. قدمت کاشت در ایران موجب شده که فونی غنی از بندپایان در مزرعه یونجه به سر برند که در میان آن‌ها بندپایانی که به آفت مذکور حمله می‌کنند، کم نیستند. زنبورهای پارازیتوئید لارو آفت از جمله این بندپایان مفید هستند.

زنبورهای *Bathyplectes curculionis* (Thomson) و *Bathyplectes anurus* (Thomson) از خانواده Ichneumonidae و *Oomyzus* (=*Tetrastichus*) *incertus* (Ratzeburg) از خانواده Eulophidae از مهم‌ترین دشمنان طبیعی آفت محسوب می‌شوند که در صورت حمایت می‌توانند با نابودسازی بخش قابل توجهی از جمعیت لاروهای آفت، خسارت حاصله از آن را به میزان زیادی کاهش دهند. نظر به اهمیت این زنبورها در مهار آفت، گونه‌های مذکور برای استفاده در برنامه‌های کنترل بیولوژیک سرخرطومی در ایالات متحده از ایران به آن کشور ارسال گردید (van den Bosch *et al.*, 1961).

www.SID.ir

Archive of SID

B. curculionis انگل داخلی لاروهای سرخرطومی برگ یونجه است که دارای یک نسل کامل در فصل بهار بوده و گاهی نسل دومی را نیز به دنبال دارد (Brunson & Coles, 1968). این زنبور لاروهای سن اول تا سوم میزبان را برای پارازیته کردن ترجیح می‌دهد. تخمریز بلند این گونه برای یافتن سنین اولیه لاروی میزبان که درون جوانه‌های یونجه پنهان می‌شود، به کار می‌رود (Dowell & Horn, 1977). Vojdani & Daftari (1963) از زنبور *B. curculionis* به عنوان پارازیتوئیدهای مهم آفت در کرج نام برده‌اند. Monajemmi (1974) میزان پارازیتیسم گونه مذکور را در کرج بین ۲/٦ تا ٥٦ درصد برآورد نموده است. این محقق از قول Peenes نوشته است که زنبور ماده به طور انفرادی در بدن میزبان خود تخم‌گذاری کرده و یک حشره ماده قادر است حدود ٦٠ لارو میزبان را پارازیته نماید. Kuhar *et al.*, (1999) معتقدند که این گونه ۹۵ درصد فعالیت کل پارازیتوئیدهای سرخرطومی را در ویرجینیای آمریکا به خود اختصاص داده است.

B. anurus پارازیتوئید داخلی، انفرادی و یک نسلی سرخرطومی برگ یونجه است که لاروهای سن دوم و سوم میزبان را برای تخم‌گذاری انتخاب می‌کند. این گونه دارای دو مرحله دیاپوز در تابستان و زمستان بوده (Radcliffe & Flanders, 1998) و از قابلیت رقابت خوبی با گونه *B. curculionis* برخوردار است. تعداد بیشتر اواریول در هر تخمدان (۳۲ عدد برای *B. anurus* در برابر ۲۳ عدد برای *B. curculionis*)، میانگین بیشتر تخم در لوله تخم (۳۰۳ در برابر ۲۰۲ عدد) و کوتاه‌تر بودن زمان دستیابی (handling time) برای پارازیته کردن میزبان (۱/٥در برابر ۳/٥ ثانیه)، هماهنگی بهتر با میزبان و کوتاه‌تر بودن زمان جستجو برای یافتن میزبان، از دلایل قدرت بالای رقابت این گونه با گونه قبل ذکر شده است (Kingsley *et al.*, 1993).

Vojdani & Daftari (1963) از گونه *B. anurus* به عنوان یکی از پرارزش‌ترین دشمنان طبیعی سرخرطومی در کرج یاد نموده و آن را در کنار گونه قبل، از عوامل مهم کنترل کننده جمعیت آفت دانسته‌اند. Monajemmi (1974) میزان پارازیتیسم این دو گونه را در کرج ٥٦ درصد ذکر کرده است. Kingsley *et al.*, (1993) میزان پارازیتیسم این دو گونه را در سراسر آمریکا به طور میانگین ۲۳ درصد ذکر کرده‌اند. Giles *et al.*, (1994) میزان پارازیتیسم گونه‌های مذکور را در ایالت آیوای ایالات متحده بین ۲/۲ تا ۲۷/٦ اندازه گرفته‌اند.

www.SID.ir

Archive of SID

Berberet & Bisges (1998) میانگین پارازیتیسم دو گونه را در یک دوره ۲۰ ساله در اوکلاهما (ایالات متحده) حدود ۳۰ درصد تعیین کرده‌اند.

زنبور *O. incertus* دیگر انگل داخلی لاروهای سرخرطومی یونجه است که می‌تواند به صورت دسته‌جمعی (gregarious) درون بدن میزبان نشو و نما یابد. این گونه در سال سه تا چهار نسل ایجاد می‌کند که بخشی از جمعیت لاروها در هر نسل به دیاپوز می‌روند. زنبورهای ماده سنین دوم، سوم و چهارم لارو میزبان را برای پارازیته کردن انتخاب می‌نماید و در هر لارو میزبان چندین تخم می‌گذارد. تعداد چهار تا هفت عدد لارو پارازیتوئید، برای از بین بردن یک لارو آفت کافی است ولی گاهی تعداد تخم‌ها در یک فرد میزبان به ۲۱ عدد می‌رسد (Miller, 1966). گزارش شده تا ۱۹ زنبور می‌توانند دوره زندگی خود را در یک میزبان با موفقیت تکمیل نمایند (Streams & Fuester, 1967). این پارازیتوئید از اوایل بهار تا اواخر پاییز فعال است ولی اوج پارازیتیسم آن در اواسط تابستان و اوایل پاییز می‌باشد (Radcliffe & Flanders, 1998). Miller (1966) از وجود multiple parasitism در این گونه یاد کرده و گزارش نموده که در آزمایشگاه تا ۱٤ پارازیتوئید در حال پارازیته کردن یک میزبان واحد دیده شده است. به عقیده این محقق افزایش تعداد تخم در یک میزبان به کوچک‌تر شدن اندازه زنبور حاصله منجر می‌شود.

اسماعیل و گونزالس این گونه را از نقاط مختلف کشور جمع‌آوری نموده‌اند و وان دن بوش آن را شناسایی نموده است (Monajemmi, 1974).

قدرت رقابت این گونه در مقایسه با دو گونه دیگر کمتر است. زمان دستیابی طولانی پارازیتوئید، فعالیت کند و نرخ پراکنش بالا (که به دور شدن بیشتر از مزرعه در هنگام مواجهه با رقیب می‌انجامد)، از عوامل تضعیف کننده قدرت رقابت این گونه به شمار می‌رود، هرچند عمر طولانی زنبور و تعداد نسل بیشتر تا حدودی نقایص فوق را می‌پوشاند (Dowell & Horn, 1977). با این وجود این محققین معتقدند چون این گونه‌ها هر کدام سنین به خصوصی از میزبان را برای پارازیته کردن ترجیح می‌دهند و نیز در نقاط مختلفی از گیاه به دنبال میزبان می‌روند (گونه اول و سوم روی برگ و گونه دوم نوک ساقه گیاه را جستجو می‌کند) رقابت بین آن‌ها میسر است.

www.SID.ir

Archive of SID

روش بررسی

این تحقیق در مزرعه آزمایشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران (کرج) در طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ انجام گرفت و به همین منظور قطعه‌ای از مزرعه یونجه برای اجتناب از سم‌پاشی انتخاب و علامت‌گذاری گردید. لاروهای سرخرطومی از اواسط فروردین‌ماه تا اوایل پاییز به کمک تور حشره‌گیری از سطح مزرعه یونجه جمع‌آوری شدند. تور زدن در زاویه ۹۰ درجه روی اقطار مزرعه به تعداد ۱۰۰ بار و به صورت نوسانی انجام گرفت. با توجه به ویژگی رفتاری حشره ساعات خنک روز و اغلب صبح زود برای نمونه برداری انتخاب شد. به دلیل فون غنی مزارع یونجه، بندپایان متعددی توسط تور جمع‌آوری می‌شد که عمل تفکیک آفت از این بندپایان در مزرعه به کمک یک صفحه لبه‌دار و مسطح آلومینیومی (به ابعاد ۰/۵ × ۱ متر) انجام گرفت و پس از تخلیه محتویات تور در روی صفحه امکان ترک بندپایان متفرقه فراهم گردید و تراکم لارو به ازاء هر بار تور زدن محاسبه شد. برای مطالعات مربوط به میزان پارازیتیسم در هر بار نمونه‌برداری حداقل ۱۰۰ عدد لارو آفت در سنین مختلف جمع‌آوری شد. برای اجتناب از تأثیرات نامطلوب افزایش دما و رطوبت، آفت درون پاکت‌های کاغذی به آزمایشگاه گروه گیاه‌پزشکی انتقال یافت.

به منظور تعیین میزان پارازیتیسم، لاروهای جمع‌آوری شده به ظروف پرورش پلاستیکی با درپوش توری که حاوی جوانه‌های یونجه بود، منتقل گردید. برای حفظ طراوت، جوانه‌ها در لوله‌های شیشه‌ای حاوی آب قرار گرفت و برای جلوگیری از خروج آب از لوله، در اطراف ساقه‌ی جوانه، پنبه پیچیده شد. ظروف پرورش تا زمان خروج پارازیتوئید و یا ظهور حشره کامل آفت در اطاق پرورش در دمای ۲ ±۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵ ±۶۰ درصد و رژیم نوری ۱۲:۱۲ نگهداری شد. در مورد لاروهای پارازیته شده توسط زنبور *O. incertus* که پارازیتیسم به مومیایی شدن آن می‌انجامد از این ویژگی برای تفکیک لاروهای پارازیته از سالم استفاده شد.

به منظور جمع‌آوری حشرات کامل زنبورهای پارازیتوئید و تکمیل مطالعات مربوط به پارازیتیسم، پس از تور زدن در سطح مزرعه، کل محتویات تور در پاکت تخلیه گردید و به کمک لوله آزمایش حشرات کامل پارازیتوئید در حین بالا آمدن از دیواره پاکت، صید شدند. برای تغذیه زنبور در لوله آزمایش قطعه‌ای مقوا که حاوی قطراتی کوچک از محلول ۵۰ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

حجمی عسل در آب بود، قرار گرفت. برای اجتناب از فرار زنبور، در لوله با پنبه مسدود گردید.

در مورد زنبورهای *Bathyplectes* پیله‌های تخم‌مرغی شکل پارازیتوئید که از اواسط اردیبهشت‌ماه درون گهواره لارو سرخرطومی تشکیل می‌شود، همراه با برگ‌های گیاه از سطح مزرعه جمع‌آوری و پس از انتقال به آزمایشگاه عمل تفکیک انجام شد. برای تفکیک گونه‌ها از ویژگی‌های شکل‌شناسی پیله‌های پارازیتوئید استفاده گردید.

میزان پارازیتیسم گونه‌های مختلف توسط طرح پایه داده‌های چند مشاهده‌ای در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و پس از تبدیل سینوسی داده‌ها به کمک نرم‌افزار SAS با یکدیگر مقایسه گردید.

نتیجه و بحث

میزان پارازیتیسم *B. anurus*: این گونه از نظر فعالیت پارازیتیسم لاروهای سرخرطومی، نقش درجه دوم را در بین گونه‌های مورد مطالعه ایفا نمود.

نمونه‌های لارو سرخرطومی جمع‌آوری شده در ۲۵ فروردین ۱۳۷۸ (۱٤ آوریل ۱۹۹۹) حاکی از میزان پارازیتیسم حدود ۱/۵ درصد بود. روند پارازیتیسم توسط این گونه در سال مورد نظر افزایش محسوسی نشان نداد و در اوج تنها به ۲/۵ درصد در ۱۵ خرداد (۵ ژوئن) رسید. آخرین نمونه‌های آفت که توسط این گونه مورد حمله قرار گرفت، در ۳۱ خرداد (۲۱ ژوئن) مشاهده شد که شامل ۱/۸ درصد از لاروهای پارازیته بود.

در سال ۱۳۷۹ (۲۰۰۰ میلادی) این گونه همانند گونه *B. curculionis* فعالیت چشمگیری از خود نشان داد و میزان پارازیتیسم که در اولین نمونه‌برداری در ۲۲ فروردین ماه (۱۱ آوریل) حدود یک درصد بود، در ۱۹ اردیبهشت (۹ مه) به بیش از ۲۵ درصد رسید. آخرین مورد پارازیتیسم در این سال در ۲۰ خرداد (۱۰ ژوئن) واقع شد که به میزان ۲/۳ درصد کاهش یافت.

در سال ۱۳۸۱ (۲۰۰۲) علیرغم آغاز چشمگیر فعالیت پارازیتیسمی (۹ درصد در ۱۹ فروردین)، کاهش فعالیت این گونه مشهود بود به طوری که میزان پارازیتیسم حاصله هرگز از رقم آغازین این سال فراتر نرفت و در نمونه‌های جمع‌آوری شده در ۱۰ و ۲۲ اردیبهشت حتی

www.SID.ir

Archive of SID

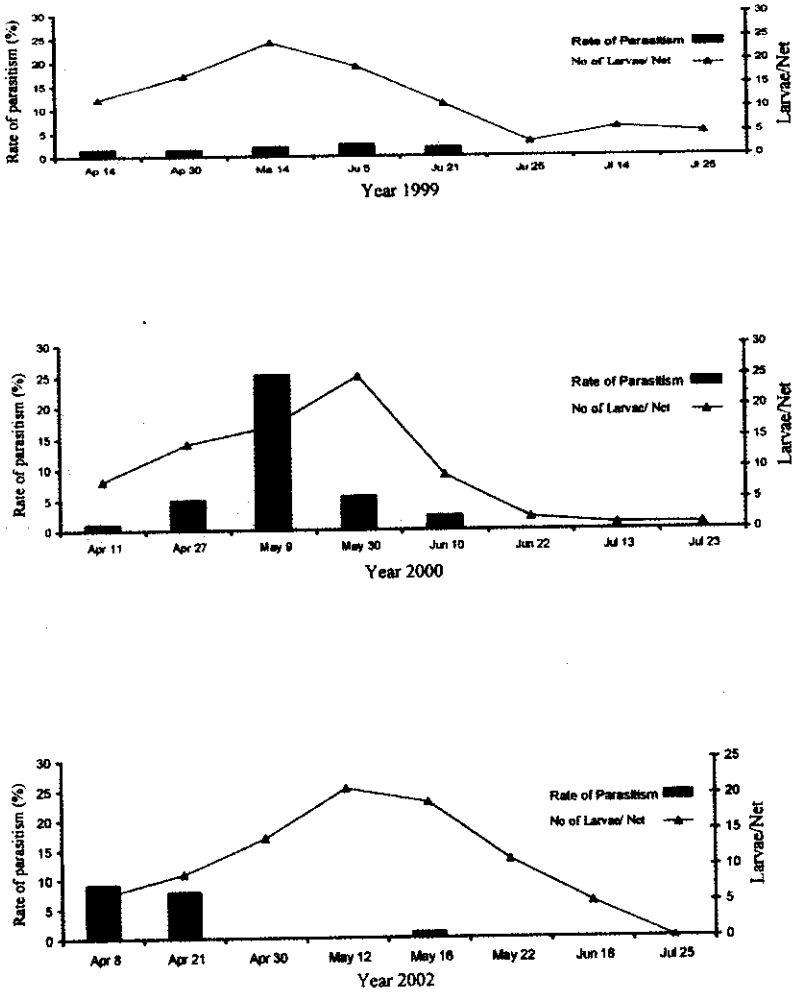
یک نمونه لارو پارازیته توسط این گونه نیز مشاهده نگردید. در ۲٦ اردیبهشت تنها حدود یک درصد از لاروهای جمع‌آوری شده به این پارازیتوئید آلوده بود. در نمونه‌برداری‌های انجام شده در اول و ۲۸ خرداد و نیز چهارم تیر فعالیتی از این گونه مشاهده نگردید (شکل ۱).

میزان پارازیتیسم *B. curculionis*: نتایج حاصل از میزان پارازیتیسم لاروهای سرخرطومی برگ یونجه نشان داد که طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ زنبور *B. curculionis* در مقایسه با سایر گونه‌های مورد مطالعه بیشترین نقش را در پارازیته کردن آفت ایفا نموده است. در بررسی حاضر اولین مورد پارازیتیسم توسط این گونه در ۲۵ فروردین ۱۳۷۸ (١٤ آوریل ۱۹۹۹) مشاهده گردید که تنها ۰/۵ درصد از لاروهای جمع‌آوری شده آفت پارازیته بود. از این تاریخ به بعد افزایش نسبی در میزان پارازیتسم صورت گرفت به طوری که اوج آن (۱۲/۵ درصد) در ۳۱ خرداد ماه (۲۱ ژوئن) مشاهده شد.

در نمونه‌برداری‌های بعد کاهش پارازیتیسم مشاهده شد به طوری که در چهارم تیرماه (۲۵ ژوئن) به ٤/۲ و در ۲۳ تیر (١٤ ژوئیه) به صفر رسید. در سال ۱۳۷۹ (۲۰۰۰ میلادی) اوج پارازیتیسم در ۱۹ اردیبهشت (۹ مه) صورت پذیرفت که ۳٦/۳ درصد از جمعیت آفت پارازیته شد و پارازیتیسم تا اوایل تیرماه (اواخر ژوئن) ادامه یافت. در سال ۱۳۸۱ (۲۰۰۲ میلادی) حداکثر میزان پارازیتیسم در ۲٦ اردیبهشت‌ماه (١٦ مه) مشاهده شد که ۱۲/۵ درصد جمعیت آفت مورد حمله زنبور قرار گرفت. در این سال آخرین مورد پارازیتیسم در ۲۸ خرداد (۱۸ ژوئن) مشاهده شد (شکل‌های ۲ و ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

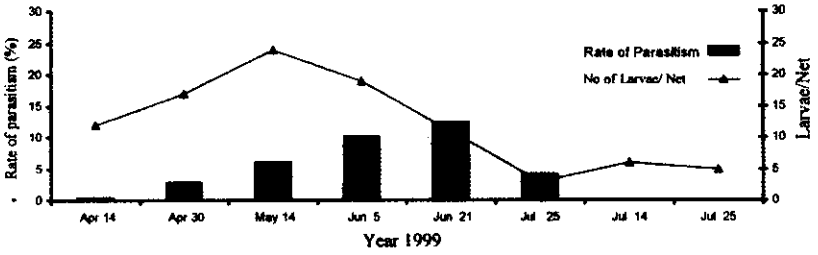


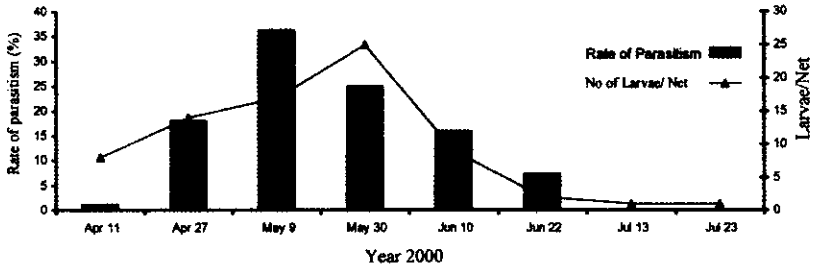
شکل ۱- تغییرات جمعیت لاروی سرخرطومی برگ یونجه و درصد پارازیتیسم آن توسط زنبور *Bathyplectes anurus* طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ در کرج

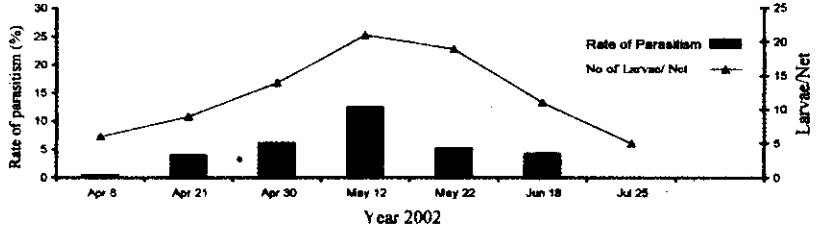
Fig. 1- Larval poulation dynamics and parasitism percentage of alfalfa weevil *Hypera postica* by *Bathyplectes anurus* during 1999-2002 in Karaj

www.SID.ir

Archive of SID





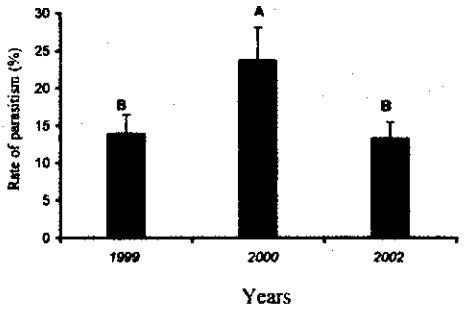


شکل ۲- تغییرات جمعیت مرحله لاروی سرخرطومی برگ یونجه و درصد پارازیتیسم آن توسط زنبور *Bathypleetes curculionis* طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ در کرج

Fig. 2- Larval poulation dynamics and parasitism percentage of alfalfa weevil *Hypera postica* by *Bathyplectes curculionis* during 1999-2002 in Karaj

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- میانگین (± SE) میزان پارازیتسیم لاروهای سرخرطومی برگ یونجه توسط زنبور *B. curculionis* طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ در کرج، حروف مختلف نشانه وجود اختلاف معنی‌دار در سطح $\alpha = 0.05$ می‌باشد

Fig 3- Means (± SE) parasitism percentage of alfalfa weevil larvae by *B. curculionis* during 1999-2002 in Karaj. Different letters indicate the statistical difference at $\alpha = 0.05$

میزان پارازیتیسم *O. incertus*: این گونه در بین گونه‌های مورد مطالعه کمترین نقش را در مهار آفت نشان داد. در بررسی حاضر اولین مورد پارازیتیسم توسط این گونه در ۲٤ اردیبهشت ۱۳۷۸ مشاهده شد که حدود ۱/٤ درصد جمعیت آفت توسط زنبور پارازیته گردید. اولین پارازیتیسم در این سال در ۳۱ خرداد واقع شد به طوری که ۹/۸ درصد جمعیت آفت به پارازیتوئید آلوده بود و سرانجام آخرین مورد پارازیتیسم در این سال در سوم مرداد اتفاق افتاد و حدود ۸/۵ درصد از جمعیت آفت توسط این گونه پارازیته گردید.

در سال ۱۳۷۹ روند پارازیتیسم افزایشی نسبی را برای فعالیت این گونه نشان داد و درصد لاروهای پارازیته از ٤/۲ درصد در ۱۹ اردیبهشت به نزدیک ۳۰ درصد در ۱۲ مرداد رسید. در دیگر نمونه‌برداری‌های این سال در فواصل زمانی فوق، میزان پارازیتیسم هیچ زمان به کمتر از پنج درصد نرسید. در سال ۱۳۸۱ شاهد کاهش فعالیت این گونه بودیم به طوری که با وجود شروع نسبتاً خوب (چهار درصد در ۱۹ فروردین)، تدریجاً فعالیت پارازیتوئید کاهش یافت. با

www.SID.ir

Archive of SID

این وجود در نمونه‌برداری ۲۸ خرداد ۲۷/۳ درصد از لاروها به پارازیتوئید آلوده بود که با توجه به جمعیت پایین میزبان، نقش زیادی در مهار آفت بر عهده نداشت (شکل ۴).

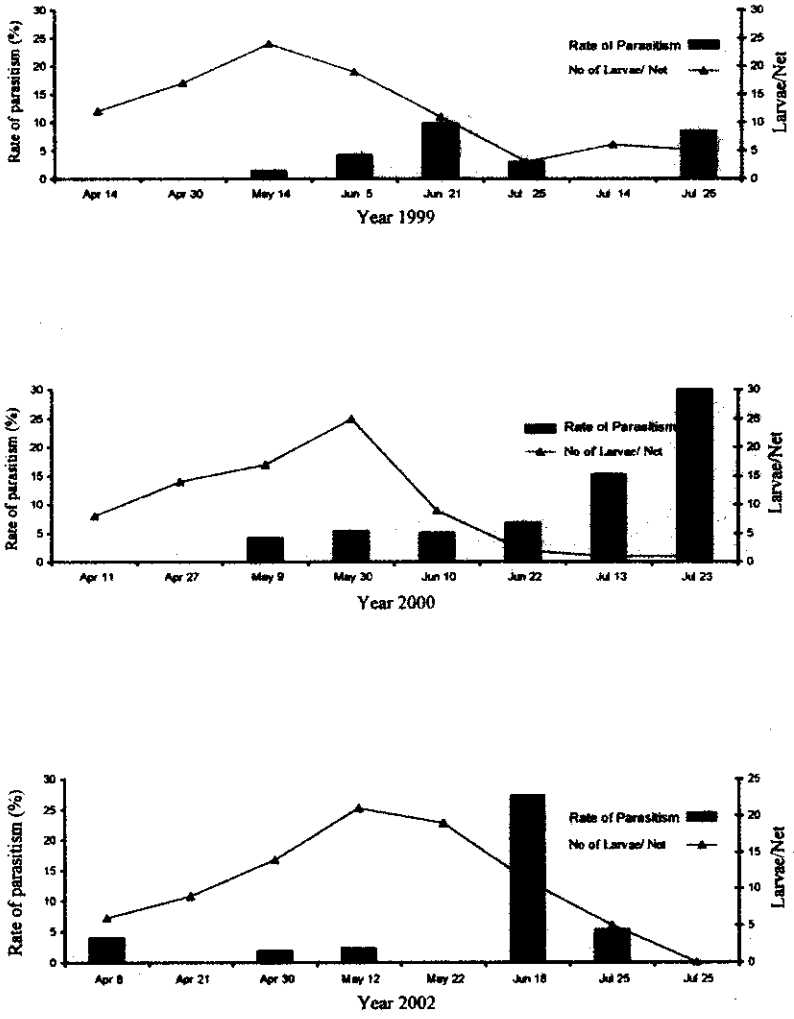
این مطالعه نشان داد که زنبورهای پارازیتوئید لارو علیرغم وجود فشارهای مداوم سم‌پاشی در سال‌های اخیر، هنوز قابلیت خوبی برای پارازیته کردن میزبان خود دارند. در این بین نقش گونه‌های زنبور *Bathyplectes* به ویژه چشم‌گیرتر است.

علیرغم بالاتر بودن میزان پارازیتیسم توسط گونه *O. incertus* در مقایسه با *B. anurus* به دلیل فعالیت گونه اخیر در زمان طغیان آفت، اهمیت آن در مهار جمعیت آفت به مراتب بیشتر از گونه دیگر است.

مقایسه پارازیتیسم لاروها توسط زنبور *B. curculionis* نشان داد که در سال‌های مختلف بین میزان پارازیتیسم حاصله در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. دلیل قطعی این اختلاف روشن نیست، هر چند ممکن است تغییرات آب و هوایی و تأثیر حاصله بر دینامیسم جمعیت آفت و بر رقابت بین گونه‌ها، تغییر سطح کشت یونجه در سال‌های مختلف و عملیات زراعی در این امر دخیل باشد. بین میزان پارازیتیسم حاصل از دو گونه دیگر در سال‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. مطالعات مربوط به پارازیتیسم گونه‌های مختلف نشان داد زمانی که جمعیت آفت در اوج خود می‌باشد، معمولاً میزان پارازیتسیم توسط زنبورها پایین است. این موضوع به خصوص در مورد زنبور *O. incertus* که از گروه زنبورهای anhydropic است (Dowell, 1978)، بیشتر مشهود بود. این گونه همزمان با پارازیته کردن میزبان به تغذیه از آن می‌پردازد تا بخشی از مواد پروتئینی لازم برای تولید تخم را به دست آورد و در صورتی که میزبان در اختیار نباشد تولید تخم متوقف می‌گردد و بنابراین به صورت وابسته به انبوهی، با یک دوره درنگ جمعیت خود را ترمیم می‌نماید. این موضوع باعث شده که پارازیتوئید زمانی به جمعیت‌های بالا برسد که دوره اوج جمعیت میزبان سپری شده باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

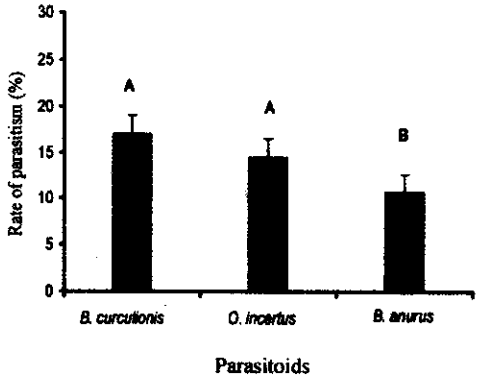


شکل ٤- تغییرات جمعیت مرحله لاروی سرخرطومی برگ یونجه و درصد پارازیتیسم آن توسط زنبور *Oomyzus incertus* طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۱ در کرج

Fig.4- Larval population dynamics and parasitism percentage of alfalfa weevil *Hypera postica* by *Oomyzus incertus* during 1999-2002 in Karaj

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- میانگین (± SE) میزان پارازیتسیم لاروهای سرخرطومی برگ یونجه توسط زنبورهای پارازیتوئید لارو، حروف مختلف نشانه وجود اختلاف معنی‌دار در $\alpha = 0.05$ می‌باشد

Fig 5- Means (± SE) parasitism percentage of alfalfa weevil larvae by larval parasitoid during 1999-2002 in Karaj, Iran. Letters indicated the statistical difference at $\alpha = 0.05$

در مقابل گونه‌های جنس *Bathyplectes* که از گروه hydropic می‌باشند برای تولید تخم نیاز به تغذیه از میزبان خود نداشته و به دلیل باروری بالا و تولید سریع‌تر تخم، قادر هستند که به صورت مستقل از انبوهی میزبان، جمعیت خود را افزایش داده و حتی در شرایط طغیانی، بخش قابل توجهی از جمعیت میزبان خود را پارازیته نمایند. این ویژگی برای مهار آفت در زمانی که حداکثر جمعیت را دارد، بسیار با ارزش است.

در بین دو گونه جنس اخیر، گونه *B. curculionis*، حداقل در دوره بررسی حاضر، به دلیل میانگین پارازیتیسم بالاتر در کرج موفق‌تر از گونه دیگر عمل کرده است که این موضوع با یافته‌های محققین در ایالات متحده مغایر است. گزارش‌های منتشره از فعالیت این گونه‌ها در آن کشور حاکی است که گونه *B. anurus* در رقابت موفق‌تر عمل کرده و در برخی نقاط حتی توانسته به طور کامل جایگزین گونه دیگر شود. Berberet & Bisges (1998) دلایل موفقیت گونه اخیر را باروری بیشتر، جستجوی فعال‌تر، سرعت بیشتر در پارازیتیسم و اجتناب از کپسوله شدن انگل در بدن میزبان دانسته‌اند. از آن‌جا که آفت از دو مبدأ متفاوت (آفریقا و اروپا) به

www.SID.ir

Archive of SID

آمریکا راه یافته، این اختلاف در میزان فعالیت پارازیتوئید، ممکن است حاصل اختلافات نژادی آفت باشد.

با آنکه در اغلب موارد علیرغم فعالیت این پارازیتوئیدها، جمعیت آفت به سطح زیان اقتصادی می‌رسد، نمی‌توان منکر نقش چشم‌گیر این موجودات مفید در تنظیم جمعیت میزبان شد و لازم است با محدود نمودن روش شیمیایی مبارزه و ترویج روش‌های دیگر از جمله برداشت زودتر چین اول، آن‌ها را تقویت کرد تا در روند مهار طبیعی آفت اختلال ایجاد نگردد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از زحمات اعضاء محترم بخش حشره‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی که فضای این تحقیق را ایجاد نمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

نشانی نگارندگان: قدرت‌اله صباحی، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، صندوق پستی ۱۴۵۴، تهران ۱۹۳۹۵، ایران؛ عزیز خرازی پاکدل، دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران، ایران.

www.SID.ir